

# PERBAIKAN PERTUMBUHAN BIBIT SOKA (*Ixora coccinea* L.) DENGAN PERENDAMAN SETEK DALAM URINE SAPI

I Made Sukerta

Jurusan Agroteknologi Universitas Maharaswati Denpasar

## ABSTRACT

The cow urine concentration and soaking duration of the growth of cutting Soka (*Ixora coccinea* L.)" aims to find out the influence of the concentration of cow urine and soaking duration and the interaction of the growth of Soka slip. Concentration of cow urine treatment and soaking time and the interaction effect is significantly for most of the parameters observed, except for cutting the percentage of fresh, the number and percentage of shoot bud and roots. Concentration of cow urine treatment and duration soaking together significantly effect on the oven dry weight of shoots per cutting. Oven dry weight of shoots is the highest of 0.715 g per cutting obtained in the treatment of concentration 10% cow urine and soaking time 15 minutes ( $P_1U_4$ ), an increase of 81.01% compared with treatment without the concentration of cow urine with soaking time 60 minutes ( $P_4U_0$ ) which weighed 0.395 g per cutting. Based on the regression equation can be suspected:  $Y = 0.35532539 + 0.07064362 + U P 0.00083333 - 0.00301326 U^2 - 0.00082267 UP$ , with determination coefficients ( $R^2$ ) = 99% obtained by the oven dry weight of shoot a maximum of 0.65 g per cutting in the concentration of cow urine with a 9.67% long soaking 15 minutes

**Key word :** Soka (*Ixora coccinea* L.), cow urine, soaking

## 1. PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Desa Petiga yang berada di Kecamatan Marga, Tabanan, merupakan penghasil tanaman hias, seperti puring, soka, rumput-rumputan dan pucuk. Warga tani di desa ini dulunya menanam rambutan, cengkeh dan vanili. Namun panen tak pernah lebih dari dua kali setahun. Akhirnya banyak warga tani yang memilih menekuni tanaman hias. Sebagian besar warga mempunyai usaha tanaman hias, ini merupakan salah satu potensi yang dapat dikembangkan selain bidang pertanian tanaman pangan. Bahkan ada warga yang memanfaatkan sawahnya untuk lahan tanaman hias karena air yang mengairi sawah sudah berkurang.

Soka (*Ixora coccinea* L.) merupakan salah satu tanaman hias yang berbatang perdu dengan percabangan yang banyak. Sebagai tanaman hias, soka memang mempunyai keistimewaan yaitu bunganya yang elok dan warnanyapun ada yang bermacam-macam seperti merah, kuning, kuning pucat, orange, merah jambu, merah muda, putih dan salem (Anon., 1992).

Soka sebenarnya mempunyai nilai estetika yang cukup tinggi, ini terlihat dari peranannya yang cukup menonjol sebagai tanaman hias pagar pada gedung-gedung perkantoran, menghiasi taman pada hotel-hotel, menghiasi pertamanan kota. Soka yang ditanam di tanah atau ditanam di dalam pot dapat direkayasa menjadi soka bonsai dan soka kombi. Baik soka bonsai dan soka kombi dapat

dimanfaatkan sebagai bunga potong, yang banyak diminati orang, sehingga prospek ekonominya cukup cerah (Anon., 1992).

Soka dapat dikembangkan secara generatif maupun vegetatif. Perbanyak soka secara generatif menggunakan bijinya, namun cara ini jarang dilakukan dan hanya terbatas untuk keperluan pemuliaan. Perbanyak secara vegetatif yaitu dengan menggunakan setek batang atau cabang, tanaman yang dihasilkan dari setek biasanya mempunyai persamaan dalam umur, ukuran tinggi, ketahanan terhadap hama dan penyakit, dan tanaman yang diperoleh akan sempurna yaitu telah mempunyai akar, batang dan daun dalam waktu yang relative singkat.

Pembiakan tanaman dengan setek sering dihadap kendala yaitu sukar terbentuknya perakaran pada tanaman. Apabila hal ini bisa diatasi, maka perbanyak dengan cara setek merupakan perbanyak yang paling baik, praktis dan ekonomi. Salah satu usaha yang dapat dilakukan untuk merangsang pertumbuhan dan pembentukan akar pada setek adalah dengan pemakaian zat pengatur tumbuh.

Zat pengatur tumbuh yang digunakan dapat berupa zat pengatur tumbuh sintesis maupun zat pengatur tumbuh alami. Untuk mempercepat perakaran setek dapat menggunakan zat tumbuh Rootone F. Begitu pula berbagai jenis zat tumbuh buatan seperti IBA, NAA, IAA dan sejenisnya telah diketahui pengaruhnya sebagai perangsang perakaran setek tanaman. Terlepas dari zat pengatur tumbuh buatan perangsang perakaran, ternyata salah satu zat tumbuh alami yang banyak terdapat di sekitar kita yaitu urine sapi telah pula dicoba pemanfaatannya untuk merangsang perakaran setek tanaman. Prayuginingsih (1986) mengatakan bahwa urine sapi merupakan zat tumbuh alternative yang murah dan mudah diperoleh. Urine sapi mengandung auksin a dan auksin b serta IAA. Sebagai herbivora, sapi memakan jaringan tumbuhan yang banyak mengandung auksin. Auksin yang termakan tidak dapat dicerna dalam tubuh sapi sehingga terbuang bersama urine. BPP Jember telah membuktikan bahwa urine sapi 5% sebagai zat pengatur tumbuh mempunyai pengaruh yang sama dengan IBA 3000 ppm dalam merangsang pembentukan akar pada setek kopi (Suprijadji, 1985 dalam Tjokrosudarmo, 1989).

## **1.2 Rumusan Masalah**

Masalah utama yang sering muncul pada pembiakan dengan setek adalah sukar terbentuknya perakaran pada tanaman. Apabila masalah ini bisa diatasi, maka perbanyak dengan cara setek merupakan perbanyak yang paling baik, praktis dan ekonomis, salah satu usaha yang dapat dilakukan untuk merangsang pertumbuhan dan pembentukan akar pada setek adalah dengan pemakaian zat pengatur tumbuh.

Urine sapi merupakan salah satu zat perangsang tumbuh alternative yang murah dan mudah diperoleh serta ramah lingkungan. Dengan demikian urine sapi yang dulunya terbuang begitu saja akan dapat bermanfaat atau mempunyai nilai ekonomis khususnya bagi usaha pengembangbiakan tanaman dengan cara setek.

## **1.3 Tujuan Penelitian**

1. Untuk mengetahui pengaruh konsentrasi urine sapi dan lama perendaman serta interaksinya terhadap pertumbuhan setek soka.

2. Untuk memperoleh konsentrasi urine sapi dan lama perendaman optimum bagi pertumbuhan setek soka.

#### 1.4 Manfaat Penelitian

1. Dapat memberikan kontribusi bagi pengembangan ilmu pengetahuan khususnya dalam bidang budidaya tanaman hias bahwa dengan teknologi pemanfaatan urine sapi sebagai zat perangsang tumbuh mampu meningkatkan keberhasilan setek tanaman hias soka.
2. Petani mampu menyediakan bibit secara berkesinambungan sehingga masyarakat tani dapat meningkatkan pendapatan khususnya di desa Petiga, Marga, Tabanan.

## 2. METODE PENELITIAN

Percobaan ini menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) dengan susunan faktorial. Terdiri dari dua faktor yaitu faktor pertama perendaman dalam larutan urine sapi (P) dan faktor ke dua konsentrasi urine sapi (U), dengan ulangan dua kali. Adapun perlakuan-perlakuan yang diberikan dalam percobaan ini adalah:

1. Faktor lama perendaman setek dalam larutan urine sapi (P) yang terdiri dari 4 taraf yaitu :

$P_1$  = direndam selama 15 menit

$P_2$  = direndam selama 30 menit

$P_3$  = direndam selama 45 menit

$P_4$  = direndam selama 60 menit

2. Faktor konsentrasi urine sapi (U) yang terdiri dari 5 taraf yaitu :

$U_0$  = tanpa konsentrasi urine sapi

$U_1$  = konsentrasi urine sapi 2,5%

$U_2$  = konsentrasi urine 5,0%

$U_3$  = konsentrasi urine 7,5%

$U_4$  = konsentrasi urine sapi 10,0%

Jumlah perlakuan kombinasi yaitu 20 perlakuan sebagai berikut :  $P_1U_0$ ,  $P_1U_1$ ,  $P_1U_2$ ,  $P_1U_3$ ,  $P_1U_4$ ,  $P_2U_0$ ,  $P_2U_1$ ,  $P_2U_2$ ,  $P_2U_3$ ,  $P_2U_4$ ,  $P_3U_0$ ,  $P_3U_1$ ,  $P_3U_2$ ,  $P_3U_3$ ,  $P_3U_4$ ,  $P_4U_0$ ,  $P_4U_1$ ,  $P_4U_2$ ,  $P_4U_3$ ,  $P_4U_4$ .

Masing-masing kombinasi diulang 2 kali, sehingga terdapat 40 satuan percobaan dan setiap satuan percobaan digunakan 10 setek. Percobaan dilakukan di Desa Petiga, Marga Tabanan dari bulan Juni sampai bulan September 2009.

Pengamatan dimulai setelah setek berumur 4 minggu dan dilakukan setiap 1 minggu sampai tanaman berumur 12 minggu. Untuk pengamatan ditentukan tanaman contoh sebanyak 6 setek. Peubah yang diamati meliputi :

(1) persentase setek segar (%), (2) saat tumbuh tunas (hst), (3) jumlah tunas (buah), (4) panjang tunas (cm), (5) jumlah daun tunas (helai), (6) jumlah akar primer (buah), (7) panjang akar primer (cm), (8) persentase setek bertunas dan berakar (%), (9) berat basah akar per setek (g), (10) berat kering oven akar per setek (g), (11) berat basah tunas per setek (g), (12) berat kering oven tunas per setek (g).

Pengamatan jumlah dan panjang akar primer, persentase setek bertunas dan berakar, berat basah akar dan tunas, berat kering oven akar dan tunas dilakukan pada akhir percobaan, dengan jumlah setek setiap peubah sebanyak 3 setek.

Data yang dikumpulkan dianalisis dengan analisis varian (sidik ragam) sesuai dengan rancangan yang digunakan. Apabila terdapat pengaruh interaksi yang nyata terdapat variabel yang diamati maka dilanjutkan dengan uji jarak berganda Duncan 5% dan jika hanya pengaruh faktor tunggal, dilanjutkan dengan uji BNT 5%. Untuk mengetahui hubungan antara konsentrasi urine sapi dengan lama perendaman terhadap berat kering oven tunas per setek dilakukan dengan analisis regresi (Gomez dan Gomez, 1995).

### 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil analisis statistika menunjukkan bahwa perlakuan konsentrasi urine sapi dan lama perendaman serta interaksinya berpengaruh nyata sampai sangat nyata ( $p < 0,01$ ) terhadap hampir semua parameter yang diamati kecuali terhadap persentase setek hidup, jumlah tunas dan persentase setek bertunas dan berakar (Tabel 1).

Perlakuan konsentrasi urine sapi dan lama perendaman secara bersama-sama berpengaruh sangat nyata dapat meningkatkan berat kering oven tunas setek tanaman soka. Rata-rata berat kering oven tunas tertinggi diperoleh pada perlakuan konsentrasi urine sapi 10% dengan lama perendaman 15 menit ( $P_1U_4$ ) yaitu sebesar 0,715 g per setek, berarti terjadi peningkatan sebesar 81,01% bila dibandingkan dengan perlakuan tanpa urine sapi dengan lama perendaman 60 menit ( $P_4U_0$ ) yang menghasilkan berat kering oven tunas terendah yaitu sebesar 0,395 g per setek (Tabel 14). Berdasarkan hasil analisis regresi didapatkan bahwa antara konsentrasi urine sapi dengan lama perendaman memberikan pengaruh secara bersama-sama terhadap berat kering oven tunas dengan persamaan garis regresi :  $Y = 0,35532539 + 0,070643426U + 0,00083333P - 0,00301326U^2 - 0,00082267UP$ , dengan koefisien determinasi ( $R^2$ ) = 90%. Maka dari persamaan tersebut dapat diduga berat kering oven tunas maksimum sebesar 0,65 g per setek, diperoleh pada konsentrasi urine sapi 9,67% dengan lama perendaman 15 menit.

Tabel 1. Signifikansi pengaruh konsentrasi urine sapi (U) dan lama perendaman (P) terhadap parameter yang diamati dalam pembibitan setek soka

No.	Parameter yang diamati	Perlakuan		
		U	P	U x P
1.	Persentase setek segar (%)	ns	*	ns
2.	Saat tumbuh tunas (hst)	**	*	*
3.	Jumlah tunas (buah)	ns	ns	ns
4.	Panjang tunas (cm)	**	**	**
5.	Jumlah daun tunas (helai)	**	**	**
6.	Jumlah akar primer (buah)	**	**	**
7.	Panjang akar primer (cm)	**	**	**
8.	Persentase setek bertunas dan berakar (%)	ns	ns	ns
9.	Berat basah akar per setek (g)	**	**	**
10.	BKO akar per setek (g)	**	**	**
11.	Berat basah tunas per setek (g)	**	**	**
12.	BKO tunas per setek (g)	**	**	**

Keterangan :

ns = tidak berbeda nyata pada taraf 5%

\* = berbeda nyata pada taraf 5%

\*\* = berbeda sangat nyata pada taraf 1%

Meningkatnya berat kering oven tunas disebabkan karena meningkatnya pertumbuhan tunas seperti meningkatnya berat basah tunas, panjang tunas dan jumlah daun tunas. Hal tersebut didukung oleh adanya hubungan yang nyata antara berat kering oven tunas dengan berat basah tunas, panjang tunas dan jumlah daun tunas dengan nilai  $r$  masing-masing sebesar +0,9668\*\*, +0,8483\*\*, dan +0,7113\*\*.

Tingginya berat kering oven akar setek soka disebabkan karena pada perlakuan konsentrasi urine sapi 10% dan lama perendaman 15 menit ( $P_1U_4$ ) menghasilkan berat basah akar yang tinggi, jumlah akar primer yang banyak dan mempunyai akar primer yang panjang. Hal tersebut juga tercermin oleh adanya hubungan yang nyata antara berat kering oven akar dengan berat basah akar, jumlah akar primer dan panjang akar primer dengan nilai  $r$  masing-masing : +0,8917\*\*, +0,9092\*\* dan +0,9498\*\* (Tabel 15).

Dengan terbentuknya sistim perakaran yang lebih baik akan menjamin pertumbuhan tanaman yang lebih baik pula, karena akar mempunyai fungsi yang sangat penting yaitu selain sebagai penyerap air dan mineral dalam tanah, juga sebagai alat untuk bernafas bagi tanaman (Audus, 1963). Dimana air, unsur hara atau mineral merupakan bahan baku dalam pembentukan fotosintat.

Untuk memacu pertumbuhan akar tanaman pada pembiakan setek, dapat dibantu dengan pemberian zat tumbuh dalam jumlah tertentu (Rochiman dan Harjadi, 1973). Berdasarkan hasil percobaan menunjukkan bahwa pemberian konsentrasi urine sapi berpengaruh baik terhadap pertumbuhan akar setek tanaman soka. Hal ini terlihat dari data jumlah akar primer, panjang akar primer, berat basah akar dan berat kering oven akar per setek (Tabel 2, 8, 9, 11 dan 12). Hal tersebut diduga karena adanya auksin yang terkandung di dalam urine sapi mempunyai efek fisiologis terhadap tanaman, yaitu mendorong pertumbuhan akar. Hasil penyelidikan Kogl et al., (1931 dalam Dwidjoseputro, 1989) menyatakan bahwa urine manusia maupun hewan terutama sehabis makan zat-zat yang berasal dari tumbuhan mengandung auksin a, auksin b dan heteroauksin. Auksin ini sebagian tidak dapat dicerna oleh tubuh sapi sehingga terbuang bersama urine. Lebih lanjut lagi Hartmann dan Kester (1983 dalam Suparman et al., 1990) mengemukakan pendapat para ahli terdahulu yang menyatakan adanya suatu zat spesifik yang bersifat merangsang perakaran yang dihasilkan di daun. Zat yang menyerupai hormon ini mereka sebut "rhizocaline". Rhizocaline yang terkandung di dalam daun-daunan yang dimakan sapi juga dapat terbawa bersama urine.

Perendaman setek dalam konsentrasi urine sapi 10% dengan lama perendaman 15 menit ( $P_1U_4$ ) memberikan pengaruh paling baik terhadap pertumbuhan akar, daripada perlakuan konsentrasi yang lebih rendah pada perendaman 15 menit ( $P_1U_1$ ,  $P_1U_2$  dan  $P_1U_3$ ). Sebaliknya ditingkatkannya waktu perendaman ( $P_2$ ,  $P_3$  dan  $P_4$ ) pada perlakuan urine sapi ternyata menurunkan pertumbuhan akar (baik jumlah akar primer, panjang akar primer, berat basah akar dan berat kering oven akar per setek) (Tabel 8, 9, 11 dan 12). Hal ini sesuai dengan pendapat Rochiman dan Harjadi (1973) bahwa zat tumbuh yang diberikan terlalu sedikit kurang efektif untuk memacu pertumbuhan tanaman namun sebaliknya apabila zat tumbuh yang diperlukan maka akan dapat merusak dasar

setek, karena pembelahan sel dan kalus berlebihan sehingga dapat menghambat tumbuhnya tunas dan akar. Lamanya setek direndam dalam larutan urine sapi menyebabkan serapan zat tumbuh oleh sel tanaman melebihi jumlah optimum sehingga dapat menghambat pertumbuhan setek soka.

Meningkatnya pemberian konsentrasi urine sapi pada lama perendaman 15 menit ( $P_1$ ) menyebabkan makin meningkatnya berat kering oven tunas setek. Dan apabila waktu perendaman ditingkatkan sampai 60 menit ( $P_4$ ) sesuai perlakuan ternyata terjadi penurunan hasil berat kering oven tunas per setek (Gambar 4). Hal tersebut diduga karena makin lama setek direndam dalam larutan urine sapi, setek akan mengabsorpsi zat tumbuh maupun unsur-unsur yang terkandung dalam larutan urine itu telah melebihi jumlah optimum yang dibutuhkan setek untuk pertumbuhan akar dan tunas. Sehingga sifat zat tumbuh yang mendorong pertumbuhan tanaman berubah menghambat pertumbuhan tanaman. Disamping itu pula unsur-unsur yang terkandung dalam urine sapi (Lampiran 13) dalam jumlah yang relatif banyak diserap oleh setek dapat berbahaya atau meracuni tanaman yang sudah tentu menyebabkan terhambatnya pertumbuhan tanaman. Hal ini ditegaskan oleh Prawiranata (1981 dalam Tjokrosudarmo, 1989) amoniak bebas ( $NH_3$ ) dan urea dalam jumlah yang banyak dapat bersifat racun (toksin) untuk kebanyakan tumbuhan. Hanya tumbuhan yang mempunyai cairan vakuola bersifat asam dapat menyimpan ion amoniak sebagai garam amonium dalam jumlah yang relatif besar tanpa menimbulkan gangguan pada tumbuhan.

## **4. KESIMPULAN DAN SARAN**

### **4.1 Kesimpulan**

Berdasarkan hasil percobaan yang dilakukan dapat ditarik simpulan sebagai berikut :

1. Perlakuan konsentrasi urine sapi dan lama perendaman secara bersama-sama berpengaruh nyata terhadap segian besar parameter yang diamati kecuali terhadap persentase setek segar, jumlah tunas, dan persentase setek bertunas dan berakar.
2. Perlakuan konsentrasi urine sapi dan lama perendaman memberikan pengaruh secara bersama-sama terhadap berat kering oven tunas per setek dengan persamaan regresi :  $Y = 0,35532539 + 0,07064326U + 0,00083333P - 0,00301326U^2 - 0,00082267UP$ , dengan koefisien determinasi ( $R^2$ ) = 99%. Berdasarkan persamaan tersebut diperoleh berat kering oven tunas per setek maksimum sebesar 0,65 g per setek, pada konsentrasi urine sapi 9,67% dengan lama perendaman 15 menit.

### **4.2 Saran**

Berdasarkan hasil penelitian ini dapat disarankan, untuk mendapatkan pertumbuhan setek tanaman soka yang baik pada pembibitan disarankan menggunakan zat tumbuh alami yaitu urine sapi dengan konsentrasi 9,67% (10%) dengan lama perendaman setek dalam larutan sapi tersebut 15 menit.

## DAFTAR PUSTAKA

- Anonimus (1992). Budidaya Tanaman Soka. Liptan. Balai Informasi Pertanian Bali.
- Rochiman, K. dan S.S. Harjadi (1973). Pembiakan Vegetatif. Departemen Pertanian. IPB. Bogor.
- Prayuginingsih, H. (1986). Urine Sapi dan Air Kelapa sebagai Zat Tumbuh Alternatif Untuk Merangsang Perakaran Setek Stevia (*Stevia rebaudiana* Bortani M.) Laporan Karya Ilmiah. Fakultas Pertanian IPB. Bogor.
- Tjokrosudarmo, C. (1989) Pengaruh posisi ruas bahan setek dan urine sapi terhadap pertumbuhan setek kopi robusta (*Coffea canephora* Pierre ex Froehner). Laporan Karya Ilmiah. Fakultas Pertanian IPB. Bogor
- Sastrapradja, S., Nasution R.E., Idris S., Imelda M., Roedjito A., Soerohaloko S., dan Suroyo L., (1980) Tanaman Hias Penting di Indonesia. Balali Pustaka. Jakarta.
- Francisca R. (1991). Pengaruh Populasi Tanaman Soka Jepang (*Ixora chinensis* var. *aurantiaca*) dengan Berbagai Jarak Tanam terhadap Pertumbuhan dan Perkembangan Sebagai Tanaman Massal. Jurusan Budidaya Pertanian. IPB. Bogor
- Adriance, G.O. and F.R. Brison, (1955). Propagation of horticultura Plant. Mc. Graw Hill Book Co. Inc., New York.
- Rismunandar, 1988 Hormon tanaman dan ternak. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Adriance, G.O. and F.R. Brison (1955). Propagation of horticultural plant. Mc. Graw Hill Book Co. Inc., New York. 289 p.
- Audus, L. J. (1963). Plant Growth Substance. Interscience Publisher. Inc., New York. 553 p.
- Crockett, J.U. (1978). Flowering House Plants. Time Hill Books. 160 p.
- Dwidjoseputro, D. (1989). Pengantar Fisiologi Tumbuhan. PT. Gramedia. Jakarta. 225 hal.
- Ida Dwiwarni (1990). Pemanfaatan Urine Sapi pada Setek Lada. Bull. Tan. Industri. Sub Balai Penelitian Tanaman Rempah dan Obat Natar (5) : 19 – 10 hal.
- Leopold, A.C. (1963). Auksin and Plant Growth. Univ. California Press. Barkley and Los Angeles. 354 p.
- Mahlstede, J.P. and E.S. Haber (1957). Plant Propagation John Wiley & Sons Inc. New York. 413 p.
- Nurhayati Hakim, Nyakpa M.Y., Lubis A.M., Nugroho S.Gh., Soul M.R., Diha M.A., Hong G.B., dan Bailey H.H. (1986). Dasar-dasar Ilmu Tanah. Universitas Lampung. 488 hal.
- Prayuginingsih, H. (1986). Urine Sapi dan Air Kelapa Sebagai Zat Tumbuh Alternatif Untuk Merangsang Perakaran Setek Stevia (*Stevia rebaudiana* Bortani M.) Laporan Karya Ilmiah Jurusan Budidaya Pertanian Fakultas Pertanian IPB. Bogor (tidak dipublikasikan). 68 hal.
- Rencana. K. (1988). Pengaruh Panjang Setek dan Konsentrasi Zat Pengatur Tumbuh IBA terhadap Pertumbuhan Bibit Anggur (*Vitis vinifera*). Laporan Karya Ilmiah Jurusan Budidaya Pertanian Fakultas Pertanian Univ. Mahasaraswati Denpasar. 53 hal.

- Rismunandar (1988). Hormon Tanaman dan Ternak. Penebar Swadaya. Jakarta, 58 hal.
- Rochiman, K. Dan S.S. Harjadi (1973). Pembiakan Vegetatif. Departemen Pertanian. IPB. 70 hal.
- Sastrapradja, S., Nasution R.E., Idris S., Imelda M., Roedjito A., Soerohaloko S., dan Suroyo L., (1980). Tanaman Hias Penting di Indonesia. PN. Balai Pustaka. Jakarta.
- Stoutemyer, V.T. (1954). Encouragement of Roots Plant Regulators in : Plant Regulators in Agriculture. H.B. Tukey. Editor. John Wiley and Sons Inc. New York. 245 p.
- Sukerta (1989). Pengaruh Dosis Pupuk NPK 15.15.15 dan Dosis Dekamon 22,43 L terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Cabe Besar (*Capsicum annum* L.). Laporan Karya Ilmiah Jurusan Budidaya Pertanian Fakultas Pertanian Univ. Mahasaraswati Denpasar. 111 hal.
- Suparmanm Sunaryo dan Sumarko, (1990) Kemungkinan Penggunaan Kemih Sapi Untuk Merangsang Perakaran Setek Lada (*Piper nigrum* L.) Bul, Litro Vol. V No.1. Sub Balai Penelitian Tanaman Rempah dan Obat Natar. 23 – 26 hal.
- Steenis, C.G.G.J. (1981). Flora. PT. Pradnya Paramita. Jakarta. 400 hal.
- Syarief, B.S. (1985). Kesuburan dan Pemupukan Tanah Pertanian. Pustaka Buana. Bandung. 182 hal.
- Timan, K.V. (1969). Auxin in : Fisiologi Tanaman. M.B. Wilkins (ed). (edisi bahasa Indonesia). PT. Bina Aksara, Jakarta. 454 hal.
- Tjokrosudarmo, C. (1989). Pengaruh Posisi Ruas Bahan Setek dan Urine Sapi terhadap Pertumbuhan Setek Kopi Robusta (*Coffea canephora* Pierre ex Froehner) Laporan Karya Ilmiah Jurusan Budidaya IPB. Bogor. 62 hal.
- Widianto (1988). Membuat Setek, Cangkok dan Okulasi. PT. Penebar Swadaya. Jakarta. 68 hal.